

Jednostka projektowa			
<p align="center"><b>ZAKŁAD USŁUG ELEKTRYCZNYCH</b>  <b>Leon Rózcza</b>  <b>66-600 Krosno Odrzańskie ul. Władysława Łokietka 11</b></p>			
Inwestor			
<p align="center"><b>ZESPÓŁ SZKÓŁ W CYBINCE</b>  <b>uL. Szkolna 15</b>  <b><u>69-108 Cybinka</u></b></p>			
Temat			
<p align="center"><b>Modernizacja instalacji elektrycznej</b>  <b>w budynku Szkoły przy ul. Szkolnej 15 w Cybince</b>  <b>1 i 2 ETAP</b></p>			
Adres			
<p align="center"><b>ZESPÓŁ SZKÓŁ W CYBINCE</b>  <b>uL. Szkolna 15</b>  <b><u>69-108 Cybinka</u></b></p>			
Studium			
<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>			
Branża			
<b>ELEKTRYCZNA</b>			
<p>Zgodnie z nowelą z dn. 16.04.2004r. i Ustawą z dn. 07.07.1994r. "Prawo Budowlane" (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 poz. 2016 oraz z 2004 nr 6 poz. 41, -my niżej podpisani oświadczamy, że niniejszy Projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 22.09.2015r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2015r. poz. 1564) i jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.</p>			
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektantował	<b>mgr inż. elektryk</b> <b>Leon Rózcza</b>	<b>9/91/ZG</b> Par.5.1;6.1 i 7 oraz par.13 ust. 1 pkt 4 lit. d Specjalność: instalacyjno - inżynierska	
Sprawdził	<b>mgr inż. elektryk</b> <b>Marek Jerzy Mejnartowicz</b>	<b>LBS/0046/POOE/13</b> art.24, ust.1 pkt 2 Ust. Z 15 grudnia 2000r W zakresie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	
Grudzień 2019rok			Nr egzemplarza <b>1</b>

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>1. Strona tytułowa.....</b>	<b>str. 1</b>
<b>2. Uprawnienia.....</b>	<b>str. 3</b>
<b>3. Oświadczenie projektanta.....</b>	<b>str. 4</b>
<b>4. Opis techniczny.....</b>	<b>str. 5</b>
<b>5. Obliczenia techniczne .....</b>	<b>str. 11</b>
<b>6 Schemat zasilania i instalacji elektrycznej rys. E1.....</b>	<b>str. 13</b>
<b>7. Plan instalacji elektrycznej na parterze rys. E2.....</b>	<b>str. 14</b>
<b>8. Plan instalacji elektrycznej na piętrze rys. E3.....</b>	<b>str. 15</b>
<b>9. Plan instalacji elektrycznej na poddaszu rys. E4.....</b>	<b>str. 16</b>
<b>10. Plan instalacji elektrycznej w piwnicy pod starą częścią Szkoły</b>	
<b>Rys E5.....</b>	<b>str. 17</b>
<b>11. Plan instalacji elektrycznej w piwnicy pod nową częścią Szkoły</b>	
<b>Rys E6.....</b>	<b>str. 18</b>

# **OPIS TECHNICZNY**

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy elektryczny w zakresie modernizacji instalacji elektrycznej w budynku szkoły przy ul. Szkolnej 14 w Cybince ze szczególnym uwzględnieniem zapewnienia właściwego oświetlenia w ciągach komunikacyjnych, oraz oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z podziałem na etapy: 1 etap parter i piwnice 2 etap piętro i poddasze ze strychem

Właścicielem Zespołu Szkół w Cybince ul. Szkolna 15 jest Gmina Cybinka, natomiast Inwestorem projektowanego zamierzenia jest Zespół Szkół w Cybince ul. Szkolna 15 69-108 Cybinka.

Opis projektu obejmuje wykonanie instalacji elektrycznej w 1 i 2 etapie, w części rysunkowej określono zadania dla poszczególnych etapów, natomiast część kosztorysową sporządzono oddzielnie dla 1 etapu i 2 etapu robót.

W dalszej części opisu nazwa Szkoła dotyczy budynku Zespołu Szkół w Cybince przy ul. Szkolnej 15.

## **2. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- projekt technologiczny Szkoły w Cybince przy ul. Szkolnej 15
- rzuty budowlane poszczególnych kondygnacji Szkoły
- obowiązujące normy, PBUE, oraz warunki techniczne wykonania robót budowlano-montażowych tom V
- katalogi producentów osprzętu
- PN-IEC 60364
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. „w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690)

## **3. Zakres opracowania**

- Demontaże
- Zasilanie instalacji elektrycznej
- Tablica TG
- Wyłącznik P.poż
- Tablica TW
- Wewnętrzne linie zasilające tablice obwodowe
- Tablice obwodowe dla parteru, piętra piwnic, poddasza
- oraz TK w pracowni komputerowej
- Pomiar energii elektrycznej
- Obwody oświetlenia i gniazd 230V
- Obwody gniazd 3x400V
- Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne kierunkowe

- Instalacje wyrównawcze
- Ochrona przepięciowa

#### 4. Charakterystyka elektroenergetyczna

- napięcie zasilania 3x380V/220V
- system instalacji TN-S
- moc zainstalowana budynku  $P_i = 48,0\text{kW}$
- moc zapotrzebowana  $P_z = 38,4\text{kW}$
- prąd zabezpieczenia głównego WTN00/gG 100A
- wsp. zapotrzebowania  $k_z = 0,8$
- współczynnik mocy  $\cos\varphi = 0,96$
- Układ sieci TN-S

#### 5. Opis rozwiązań projektowanych

##### 5.1. Demontaże

Istniejące w Szkole instalacje elektryczne należy zdemontować:

- wszystkie wewnętrzne linie zasilające tablice obwodowe
- oświetlenia w ciągach komunikacyjnych parteru, piętra , poddasza sanitariatów, pom. nr 21, w piwnicy w warsztacie ,pom konserwatora i w węzle cieplnym
- gniazd wtykowych w pom nr 14 , 21 w piwnicy w warsztacie ,pom konserwatora i w węzle cieplnym :
- tablice rozdzielcze główne na parterze, ( oprócz tablicy z pomiarem półpośrednim) wyłącznik główny P.poż, tablice obwodowe na parterze, piętrze i w piwnicy pod starą częścią Szkoły

Pozostałe instalacje oświetlenia w pomieszczeniach na parterze, piętrze na poddaszu i w piwnicach , zasilania dzwonka, instalacja komputerowa i instalacja monitoringu pozostają istniejące i nie są przedmiotem projektu.

##### 5.2. Zasilanie instalacji elektrycznej budynku Szkoły Podstawowej Nr 2

Zasilanie Szkoły należy wykonać wiązką przewodów , 5x YLY 35mm<sup>2</sup> w peszlu Ø42 z proj. wyłącznika głównego 250A z wyzwalaczem wzrostowym do ist. tablicy TPo z pomiarem półpośrednim i dalej wiązką przewodów , 5x YLY 35mm<sup>2</sup> w peszlu Ø42 do Proj.. tablicy głównej TG na parterze Szkoły (Rys. E1 i E2).

Z tablicy TG wyprowadzić nowe wewnętrzne linie zasilające (włz) do wszystkich tablic obwodowych budynku Szkoły

Ist. instalację od złącza ZK-3 na zewnętrznej ścianie budynku Szkoły do wyłącznika głównego P.Poż.do wyłącznika głównego P.poż należy – POZOSTAWIĆ.

##### 5.3. Tablica TG

Na parterze Szkoły obok ist. tablicy pomiarowej TPo zabudować tablicę główną TG.

W tablicy głównej TG zainstalować rozłącznik główny 250A, komplet czterech ochronników przepięć w strefie B 280V, dziesięć wyłączników nadmiarowo-prądowych krotności B6 i B10 i B16, dziesięć rozłączników bezpiecznikowych na wkładki DO2 gG/ Wszystkie aparaty w tablicy TG powinny być montowane na szynie . W tablicy TG powinny być wydzielone osobno zacisk neutralny „N” i zacisk ochronny „PE” ( układ instalacji TN-S). Rozdział przewodu PEN na Ni PE wykonać w ist. tablicy pomiarowej Po. Drzwiczki tablicy TG zaopatrzyć w zamek na kluczyk

#### **5.4. Wyłącznik P.poż. WGł**

W ist. wnękowej obudowie bezpośrednio przy głównych drzwiach wejściowych zabudowany jest rozłącznik ręczny typu RIN 250. W celu zapewnienia lepszej ochrony p. pożarowej , ist. rozłącznik należy zdemontować i w to miejsce zabudować mowy wyłącznik o prądzie znamionowym 250A z cewką wybijakową, którą połączyć z przyciskami ROP , za pomocą przewodu NKGs 3x1,5mm<sup>2</sup> p.t. . Przyciski ROP zainstalować na parterze przy drzwiach wejściowych i przy wejściu na ciąg komunikacyjny nowej części Szkoły (ry. E2). Przyciski P.poż ROP zainstalować p.t. 1,5m nad posadzką. Drzwiczki obudowy WGł. wymienić na nowe z zamknięciem na kluczyk . podobne do drzwiczek tablicy TG . Na drzwiczkach umieścić opis „WYŁACZNIK GŁÓWNY P.POŻ.”

#### **5.5. Tablica TW**

W pobliżu tablicy TG zabudować typową obudowę RW 1x12 z szyną 35mm. W obudowie RW 1x12 zainstalować dwa rozłączniki pakietowe z pozycjami: wyłączony, załączony jeden lub drugi obwód i z pozycją załączone dwa obwody. Proj. rozłączniki przeznaczone są do załączania oświetlenia podstawowego w ciągach komunikacyjnych. Jeden rozłącznik dla ciągów komunikacyjnych parteru , a drugi dla pietra, z podziałem na część w starej części Szkoły i na część nowej części szkoły. Dostęp do rozłączników i załączanie poszczególnych części ciągów komunikacyjnych w tablicy TW, odbywa się po otwarciu drzwiczek za pomocą kluczyka przez pracowników Szkoły.

#### **5.6. Wewnętrzne linie zasilające tablice obwodowe**

Wszystkie Ist. wewnętrzne linie zasilające ist. tablice obwodowe należy zdemontować. Z rozłączników bezpiecznikowych wyprowadzić przewodami YSY 5x6mm<sup>2</sup> p.t., dziewięć nowych wewnętrznych linii zasilających do poszczególnych tablic obwodowych w piwnicach, na parterze , na piętrze, i poddaszu (rys. E1). Wewnętrzne linie zasilające zabezpieczyć w rozłącznikach bezpiecznikowych wkładkami bezpiecznikowymi DO2 gG 35A.

#### **5.7. Tablice obwodowe dla parteru , pietra piwnic, poddasza oraz TK w pracowni komputerowej**

Ist tablice obwodowe na parterze,, piętrze i pod starą częścią Szkoły należy

zdemontować. W miejsce zdemontowanych tablic należy zamocować we wnękach ściennych nowe tablice wnękowe o wielkości RW 2x12, a w piwnicy pod starą częścią Szkoły tablicę TPo10 o wielkości RW 3x12.

Ist tablicę TK w pracowni komputerowej należy rozbudować o obwody dla wszystkich stanowisk komputerowych.

**Wszystkie tablice rozdzielcze powinny posiadać zamknięcie na kluczyk.**

Tablice obwodowe instalować 14m nad podłogą, w miejscach jak pokazano na rys. E2; E3 i E5. W tablicach należy wydzielić zacisk neutralny „N” i zacisk ochronny „PE” (układ TN\_S). W tablicach zainstalować rozłączniki FR 63 A, wyłącznik i nadmiarowo prądowe i wyłącznik różnicowo-prądowy P304/40A /30mA

Na drzwiczkach tablic umieścić opisy zgodnie z symboliką na dokumentacji. Obwody w tablicach opisać zgodnie z przyjętym i uzgodnionym z Dyrektorem Szkoły sposobem i funkcją obwodu.

## 5.8. Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej realizowany jest w systemie pomiaru półpośredniego dla całości Szkoły w tablicy pomiarowej TPo na parterze.

Układ pomiarowy w tablicę TPo na leży POZOSTAWIĆ bez zmian.

Drzwiczki na tablicy TPo należy wymienić na nowe, podobne jak w nowej tablicy TG i

## 5.9. Obwody oświetlenia i gniazd wtykowych 230V

Zgodnie ze zleceniem projekt dotyczy nowego oświetlenia ciągów komunikacyjnych na parterze i piętrze Szkoły, z tablicy TG wydzielono dwa obwody oświetleniowe zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi B16 przewodami LY 6mm<sup>2</sup> luzem do rozłączników w tablicy TW. Z rozłączników w tablicy TW wyprowadzić przewodami YDY 4x1,5mm<sup>2</sup> p.t. obwód dla oświetlenia ciągów komunikacyjnych na parterze i ciągów komunikacyjnych na piętrze Szkoły. Obwód ciągów komunikacyjnych powinien być podzielony na część starej Szkoły i część nowej. Rozłączniki w tablicy TG powinny posiadać możliwość załączania komunikacji dowolnej części szkoły, lub załączenia oświetlenia całej komunikacji na parterze lub na piętrze Szkoły. Do oświetlenia zastosowano oprawy nastropowe LED z tubami 1258 o mocy całej oprawy 48W i strumieniu 4250lm

Oprócz oświetlenia w ciągach komunikacyjnych wykonać nowe oświetlenie na głównej klatce schodowej przy głównych drzwiach wejściowych, w węźle cieplnym, w pom. konserwatora, w warsztatach, w pom technicznym, w komunikacji na poddaszu, w pom. strychu w sanitariatach dla uczniów na parterze, piętrze, w piwnicy. i pracowników na piętrze. oraz w pom. 21 na piętrze. W sanitariatach dla uczniów i pracowników oświetlenie wykonać oprawami typu plafoniera LED 20W z czujnikami ruchu

W pozostałych pomieszczeniach z nowym oświetleniem, do zapalania i gaszenia oświetlenia stosować łączniki instalacyjne p.t.

Obwody oświetlenia i gniazd wtykowych do pomieszczeń z ist. instalacją elektryczną zasilane z tablic TP wykonać również jako nowe do najbliższych puszek zasilających.

Obwody do puszek gniazdowej wykonać przewodami YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> p.t. a do puszek oświetleniowej YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Wymagane natężenie oświetlenia w ciągach komunikacyjnych winno wynosić min. 200lx.

Oprawy instalować bezpośrednio na suficie.

Pozostałe informacje o montażu oświetlenia zawarte są w uwagach wykonawczych rysunków planów instalacji elektrycznej.

Gniazda wtykowe 230V instalować w pom nr 14, 21 oraz w pom. warsztatów, w pom. konserwatora i w pom. technicznym.

Obwody gniazd wtykowych wykonać przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> p.t. Stosować wyłącznie gniazda ze stykiem ochronnym.

Gniazda instalować na wysokościach 1,4m nad podłogą.

Stosować osprzęt zwykły p.t. a w sanitariatach i w pom. piwnicy osprzęt min. IP44.

Obwody gniazd 230V zabezpieczyć w tablicach wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi i wyłącznikami różnicowo-prądowymi I=40A i  $\Delta I=30mA$ .

Pozostałe informacje o montażu gn. 230V zawarte są w uwagach wykonawczych rysunków planów instalacji elektrycznej..

## 5.10. Obwody gniazd 3x400V

W pomieszczeniach techniczny, i w warsztatach w piwnicy wykonać obwody siłowe zasilania gniazd wtykowych 3x400V/16A+3L+N+PE. Obwody gniazd wtykowych 3x400V wykonać przewodem YDY 5x2,5mm<sup>2</sup> p.t. Gniazda instalować 1,4m nad posadzką.

## 5.11. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne kierunkowe

Projektowane oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne wykonać w ciągach komunikacyjnych, na ciągach komunikacyjnych (komunikacji) w piwnicy pod starą i nową częścią Szkoły, na parterze, piętrze i poddaszu Szkoły.

Od zewnątrz przed wejściami do budynku Szkoły zainstalować oprawy sieciowo-awaryjne (dwufunkcyjne) , jako oświetlenie zakończenia drogi ewakuacyjnej.

Projektowane oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne nie świeci przy normalnym zasilaniu oświetlenia podstawowego. Przy zaniku zasilania elektrycznego zapalają się wszystkie oprawy awaryjne, ewakuacyjne i oświetlają komunikację. Źródła światła LED w oprawach ewakuacyjnych i awaryjnych ,zasilane są z wewnętrznych akumulatorów ładowanych podczas zasilania instalacji z sieci energetyki min. 2godz. (2h).

Rozmieszczenie opraw awaryjnych zaprojektowano tak aby natężenie oświetlenia ewakuacyjnego przy całkowitym braku oświetlenia naturalnego i podstawowego nie było niższe niż 1lx., a przy sprzęcie P.poż 5lx.

Oprawy ewakuacyjne instalować w takich miejscach komunikacji, aby oświetlało kierunek drogi ewakuacji. stanowiącymi drogę ewakuacji.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego na ciągach komunikacji na parterze i piętrze zasilić z oddzielnych obwodów. W tablicy TW wyprowadzić przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> p.t jeden obwód z przed rozłącznika oświetlenia komunikacji na parterze i drugi z przed rozłącznika komunikacji na piętrze. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego komunikacji w piwnicy i na poddaszu zasilić z przed łączników zasilających oświetlenie podstawowe.

Zastosować wyłącznie oprawy posiadając Świadectwa Dopuszczenia, które spełniają wymagania pkt13.2 załącznika Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania , wprowadzonego nowelizacją z dnia 27 kwietnia 2010r (Dz.U.nr 85, poz. 553). W związku z powyższym rozporządzeniem , od czerwca 2011r na obiektach wymagających stosowania oświetlenia awaryjnego, mogą być stosowane jedynie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego posiadające dopuszczenie do użytkowania wydane przez CNB

Wewnątrz budynku Szkoły zainstalować oprawy awaryjne jednofunkcyjne na ciemno(SE) z źródłem LED 3W z czasem świecenia 2h ,montowane na sufitach. Dodatkowo przy punktach

P. Poż (gaśnicach), węzłach ) i na klatkach schodowych instalować 2,5m nad podłogą ,oprawy LED 3W z czasem świecenia 2h.

Do oświetlenia ewakuacji wewnątrz budynku zastosować oprawy ewakuacyjne LED 1W SE (na ciemno) z piktogramem „WYJŚCIE” do zawieszania.

Na zewnątrz nad wejściami do budynku zastosować oprawy sieciowo-awaryjne na jasno , służące do oświetlenia wejścia do Szkoły i w razie zaniku zasilania podstawowego , oświetlenia wyjścia ewakuacyjnego typu. Zastosować Orawy LED 3W IP66 sieciowo-awaryjne z układem grzejnym HTR-25 i czasem świecenia 2h.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego pokazano na planach instalacji oświetleniowej. W obwodach oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego nie stosować łączników instalacyjnych.

## 5.12. Instalacje wyrównawcze

W pobliżu przyłącza wody zainstalować 0,5m nad podłogą główną szynę wyrównawczą np. typu OBO Do szyny podłączyć przewodem LYg 25mm<sup>2</sup> (żółto-zielony) zacisk PE w tablicy TG, oraz przewodami LYg 6mm<sup>2</sup> orurowacie wod.kan, c.o., oraz innych metalowych części budynku . Taśmą Fe/Zn 25x4mm podłączyć się do najbliższego st. uziom odgromowego. W sanitariatach wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodem DYżo 4mm<sup>2</sup> , Miejscowa szynę wyrównawcza połączyć DYżo z najbliższym dostępnym zaciskiem PE.

## 5.13 Ochrona przepięciowa

Zastosować ochronę przepięciową C w tablicy TG zainstalować zestaw ochronników w strefie C 280Vnp. typu VC 20-C/4 (rys. E1).

## 6. Ochrona od porażen

Jako ochronę podstawową stosować odpowiednie izolacje i odległości.

**Zastosować wyłącznie przewody z izolacją min. 750V dla obwodów 230V i min. 1000V dla obwodów 3x400V.**

Jako ochronę dodatkową projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie w ukł. TN-S z zastosowaniem wyłączników różnicowo-prądowych I=40A i  $\Delta I=30mA$ . dla wszystkich obwodów gniazd wtykowych .

## 7. Uwagi końcowe

Wszystkie prace instalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.

Stosować typowe metody montażu instalacji elektrycznych.

Uwzględnić wymagania PN-IEC 60364 oraz warunki wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V.

Prace instalatorskie winna wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia w zakresie prac montażowych (Grupa E).

Po wykonaniu instalacji sporządzić odpowiednie pomiary rezystancji izolacji obwodów, działania ochron p.porażeniowych i uziemień i połączeń wyrównawczych.

## **OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **1.1. Moc zainstalowana i obliczeniowa na tablicy TG**

- oświetlenie komunikacji  $P_i = 3650 \text{ W}$   
na parterze i piętrze
  - tablica TP  $P_i = 40350 \text{ W}$
  - tablica TK  $P_i = 3000 \text{ W}$
  - tablica TS  $P_i = 1000 \text{ W}$
- $P_i = 48000 \text{ W}$**

### **1.2. Moc obliczeniowa**

Przyjęto wsp. jednoczesności  $k_j = 0,8$  dla całej tablicy TG

Dla całej TG  $P_o = 0,8 \times 48000 = 38400 \text{ WW}$

### **2.1. Prąd obciążenia dla całej Szkoły**

**Prąd obciążenia**

$$I_b = \frac{38400}{1,73 \times 400 \times 0,96} = 57,97 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu ZK-3 na zewnętrznej ścianie Szkoły

Wynosi **WTN1/gG 100A < 57,97A**

### **3.1. Dobór zabezpieczeń dla wlz. w TG**

Zabezpieczenie przed prądem przeciążeniowym wymagania wg PN-IEC 60364-4-43

$$\begin{aligned} I_b &< I_n < I_2 \\ I_2 &= 1,6 \times I_n \\ I_2 &< 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

$I_z$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_b$  - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczenia

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczenia

- włącz do TG 5 x LYg 35mm<sup>2</sup>

$$I_n = 100A \quad I_b = 57,97A \quad I_z = 89A \quad I_2 = 1,6 \times 100 = 160A$$

$$\underline{\underline{57,97A < 100A < 160A}}$$

#### 4. Dobór zabezpieczeń obwodów w TG

Tablica z największym obciążeniem to TP10  $P_i = 6880W$

$$I = \frac{6880}{1,73 \times 400 \times 0,96} = 10,4A$$

Przyjmuje się zabezpieczenia dla wszystkich wewnętrznych linii zasilających z tablicy TG

**DO2 gG 35A**

#### 5. Dobór zabezpieczeń obwodów

##### Zabezpieczenia obwodów oświetleniowych

Przyjmuje się zabezpieczenia w tablicach obwodowych

**S 301B10A**

##### Zabezpieczenia obwodów gniazd wtykowych

Przyjmuje się zabezpieczenia dla gniazd 230V  
w tablicach obwodowych

**S 301B16A**

Przyjmuje się zabezpieczenia dla gniazd 3x400V/16A

**S 303B16A**